

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)



EP 1 149 619 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.10.2001 Patentblatt 2001/44

(51) Int Cl.7: B01D 33/21

(21) Anmeldenummer: 00108593.5

(22) Anmeldetag: 20.04.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: Martin Systems AG
96515 Sonneberg (DE)

(72) Erfinder:
• Harms, Eberhard
96524 Mupperg (DE)
• Grigo, Mark
96515 Sonneberg (DE)

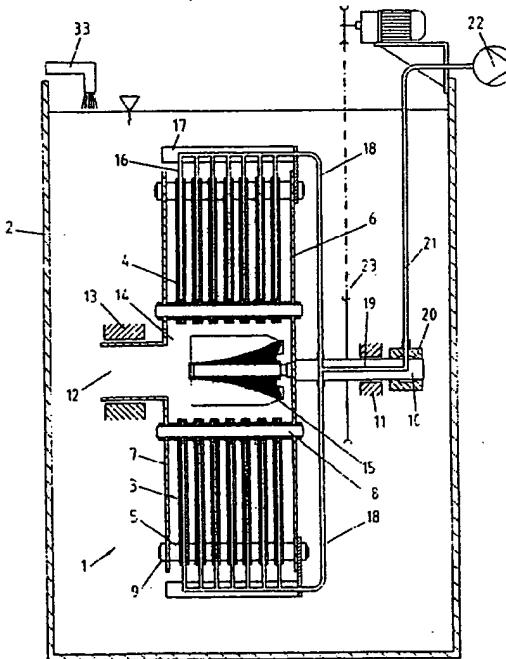
(74) Vertreter: Luthardt, Günter, Dipl.-Ing.
Bert-Brecht-Strasse 25
96515 Sonneberg (DE)

(54) Filtereinrichtung zum Klären von verschmutzten Flüssigkeiten

(57) Die Filtereinrichtung (1) wird insbesondere zur mechanischen Abwasserreinigung und Wasseraufbereitung eingesetzt. Sie ist in einem Behälter (2) drehbar angeordnet und von der zu filtrierenden Flüssigkeit umgeben. Die Filtereinrichtung (1) besteht aus mehreren, voneinander abstandeten Filterelementen (4), die segmentförmige Filtermodule (3) bilden und zu einem Drehfilter zusammengefügt sind. Die einzelnen Filterelemente (4) bestehen aus Filterscheiben über die das Filtrat abgeleitet wird und die beiderseits mit Filtern bestückt sind. Aufgabe ist es, zu vermeiden, daß beim Filtervorgang an den Filtern Feststoffe anhaften.

Das wird dadurch erreicht, daß das Drehfilter mit einem Hohlraum (14) versehen ist, der einerseits mit dem Behälter (2) über eine Ansaugöffnung (12) verbunden und andererseits durch eine Tragscheibe (6) für die Filtersegmente verschlossen ist, und der Hohlraum (14) mit einem Strömungsglied in Wirkverbindung ist. Als Strömungsglied dient ein Pumpenschaufelrad (15). Vorrangig wird das Pumpenschaufelrad (15) über das Drehfilter angetrieben.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf Filtereinrichtungen, die zum Klären von verschmutzten Flüssigkeiten, insbesondere in der Abwasserreinigung und Wasser- aufbereitung eingesetzt werden.

[0002] Derartige Filtereinrichtungen bestehen aus mehreren voneinander beabstandeten Filterelementen die zu Filtermodulen zusammengefaßt und in Kreis- oder Polygonbauform in einem die Filterflüssigkeit enthaltenen Behälter drehbar angeordnet sind. Die Filterelemente bestehen aus Filterscheiben, die beiderseits mit Filtern bestückt sind und Rillen zum Ableiten des Filtrats aufweisen. Zu Beginn der Drehbewegung der Filtermodule in der noch ruhenden Filterflüssigkeit entsteht an den Filterflächen ein Strömungswiderstand, der zunächst verhindert, daß sich infolge der hohen Relativgeschwindigkeit zwischen Filtereinrichtung und Flüssigkeit an den Filterflächen zurückgehaltene Feststoffe ansetzen. Mit zunehmender Drehdauer der Filtereinrichtung nimmt jedoch der anfängliche Strömungswiderstand ab, weil die Filterflüssigkeit mehr und mehr umgewälzt wird und die Relativgeschwindigkeit zwischen Filtereinrichtung und Flüssigkeit geringer wird, so daß sich mit fortschreitender Filterzeit sogenannte Deckschichten aus Feststoffen an den Filtern ausbilden, die den Wirkungsgrad der Filtereinrichtung verschlechtern.

[0003] Aus DE 195 37 578 ist bekannt, zur Beseitigung der filtrationshemmenden Deckschicht an den Filtern eine Rückspülseinrichtung vorzusehen, die aus einer Mehrzahl von Absaugbalken besteht, die an den Filtern beidseits der Filterscheibe anliegen und sich radial von außen noch innen erstrecken. Die einzelnen Absaugbalken sind an Fallrohren angeschlossen, und über weitere Rohrleitungssysteme mit einer Saugpumpe verbunden. Durch Öffnen von eingebauten Schiebern in den Fallrohren wird geklärte Flüssigkeit aus dem Innenraum der Filterscheiben in die Absaugbalken gedrückt, um so die Filterflächen von den anhaftenden Feststoffschichten zu befreien. Bei unzureichender Reinigung kann die Rückspülung über die angeschlossene Saugpumpe noch verstärkt werden. Bei diesen Abreinigungsprozeß verurachen die Absaugbalken einem mechanischen Verschleiß an den Filtern und beeinträchtigen so ihre Lebensdauer. Zusätzlich zur Rückspülseinrichtung ist noch eine Einrichtung zur Intensivreinigung der Filter vorgesehen. Sie besteht aus einem Satz vertikal bis zur Hohlwelle erstreckter Spritzrohre, deren Sprühdüsen von einer Hochdruckpumpe mit bereits geklärter Flüssigkeit beschickt werden. Dabei ist vom Nachteil, daß die zum Abreinigen der Filter benutzte geklärte Flüssigkeit durch Anreicherung mit Feststoffen in den Behälter wieder zurückfließt und den Filterprozeß erneut unterworfen wird, was zur Verringerung die Filterleistung führt. Der mechanische und steuerungstechnische Aufwand der Rückspül- und Intensivreinigungseinrichtung ist nicht unbeträchtlich. Die diskontinuierliche Abreinigung hat zur Folge, daß sich während

des Filterprozesses zwischen den Reinigungsphasen immer wieder neue Deckschichten aus zurückgehaltenen Feststoffen an den Filtern ausbilden, die den Wirkungsgrad des Filterprozesses negativ beeinflussen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, unter Vermeidung der Nachteile des Standes der Technik eine Filtervorrichtung zur Klärung von verschmutzten Flüssigkeiten zu schaffen, mit der eine selbsttätige, kontinuierliche und verschleißfreie Reinigung der Filter erreicht und somit verhindert wird, daß sich während des Filtervorgangs an den Filtern filtrationshemmende Feststoffablagerungen (Deckschichten) bilden, die den Filterprozeß negativ beeinflussen.

[0005] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die kreisoder polygonförmig angeordneten Filtermodule einen Hohlraum bilden, der einerseits mit dem Behälter über eine Ansaugöffnung verbunden und andererseits durch eine Tragscheibe verschlossen ist, wobei der Hohlraum mit einem Strömungsglied in Wirkverbindung gebracht ist. Dadurch wird ein ständiger Strömungswiderstand durch Verwirbelung der ungeklärten Flüssigkeit zwischen den benachbarten Filterelementen erzeugt, und eine selbsttätige, stetige und verschleißfreie Reinigung der Filter ohne mechanische Einwirkung bewirkt. Filtrationshemmende Deckschichten durch Feststoffablagerungen an den Filtern bleiben somit vermieden, so daß der Wirkungsgrad bei der Filtration verbessert wird. Für den Reinigungsprozeß dient ausschließlich die ungeklärte Flüssigkeit im Behälter, so daß bereits geklärte Flüssigkeit nicht mehr in den Filterkreislauf zurückgeführt werden muß, wodurch sich gegenüber herkömmlichen Filtereinrichtungen die Filterleistung erhöht. Die Erfindung läßt sich ohne hohen technischen Aufwand bei niedrigen Kosten realisieren und ist außerdem wartungsfreundlich.

[0006] Zweckmäßigerweise sind die Filtermodule auf Stangen aufgereiht und über einer mit der Tragscheibe fest verbundenen Antriebswelle in einem Lager einerseits und über einen, die Ansaugöffnung aufweisenden Lagerflansch in einem Lager andererseits abgestützt ist.

In vorteilhafterweise ist das Strömungsglied als Pumpenschaufelrad ausgebildet und über die mit den Filtermodulen verbundene Tragscheibe mit einer Antriebswelle verbunden. Dadurch wird mit der Filtereinrichtung gleichzeitig eine Pumpenwirkung erzeugt, die während des Filtervorgangs ein intensives Hindurchströmen der Filterflüssigkeit zwischen den beabstandeten Filterelementen mit gleichzeitigem Reinigungseffekt bewirkt.

[0007] Durch das integrierte Pumpenschaufelrad erübrigst sich ein gesonderter Antrieb und es verringern sich die Kosten.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist in der Ansaugöffnung des Lagerflansches ein Axialschaufelrad angeordnet, das mit einem separaten Motor verbunden ist. Damit kann unabhängig von der Drehzahl der Filtereinrichtung die Drehzahl des Strömungsglieds geregelt und somit die Strömungsgeschwindig-

keit der Filterflüssigkeit an den Filterflächen gesteuert werden.

[0008] Nach einem anderen Merkmal ist vorgesehen, daß durch die Ansaugöffnung des Lagerflansches ein Strömungskanal eingefügt und in einem Stützlager befestigt ist, wobei der Strömungskanal einerseits durch eine Ansaugöffnung mit dem Behälter und andererseits durch eine schlitzförmige Öffnung mit dem Hohlraum verbunden ist. Dadurch läßt sich eine noch höhere Strömungsgeschwindigkeit zwischen den Filterelementen erzielen und der Abreinigungseffekt weiter intensivieren. Nach einem letzten Merkmal ist vorgesehen, daß die Ansaugöffnung des Strömungskanals mit einer Rohrleitung verbunden ist, die mit einer Ansaugöffnung unterhalb der Filtereinrichtung am Behälter einmündet und in die Rohrleitung eine Flüssigkeitspumpe integriert ist.

[0009] Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: eine schematische Darstellung der Filtereinrichtung mit Pumpenschaufelrad

Fig. 2: eine Ausführungsvariante mit einem separat angetriebenen Axialschaufelrad

Fig. 3: eine Ausführungsvariante mit eingebautem Strömungskanal und mögliche Anordnungen der Strömungsglieder

Fig. 4: eine Ausführungsvariante mit Strömungskanal und integrierter Pumpe

Fig. 5: einen Schnitt gemäß der Linie I - I nach Fig. 3

[0010] Die Filtereinrichtung 1 ist in einem die Filterflüssigkeit enthaltenen Behälter 2 drehbar untergebracht. Dabei sind mehrere Filtermodule 3 kreisförmig angeordnet. Die Filtermodule 3 sind aus einzelnen Filterelementen 4 in einen Abstand von vorzugsweise 4 bis 8 mm zusammengesetzt. Die Filterelemente 4 bestehen aus bekannten, in der Zeichnung nicht dargestellten Filterscheiben, über die das Filtrat abgeleitet wird und die beiderseits mit Filtern bestückt sind. Der Abstand zwischen den Filterelementen 4 wird mittels Distanzscheiben 5 hergestellt. Die Filtermodule 3 sind einerseits von einer Tragscheibe 6 und andererseits von einem Lagerflansch 7 begrenzt und mittels Stangen 8 und Muttern 9 befestigt. Die Tragscheibe 6 ist mit einer Antriebswelle 10 fest verbunden und in einem Lager 11 drehbar abgestützt. Der Lagerflansch 7 weist eine Ansaugöffnung 12 auf, und ist in einem Lager 13 geführt. Über die Ansaugöffnung 12 ist ein durch die Filtermodule 3 gebildeter Hohlraum 14 mit dem die Filterflüssigkeit enthaltenen Behälter 2 verbunden. Im Hohlraum 14 ist ein als Pumpenschaufelrad 15 ausgebildetes Strömungsglied angeordnet, daß über die Tragscheibe 6 mit

der Antriebswelle 10 verbunden ist. Die einzelnen Filterelemente 4 sind an Absaugleitungen 16 angeschlossen, die mit an der Tragscheibe 6 befestigten Kanalleisten 17 verbunden sind und an die stirnseitig Rohrleitungen 18 einmünden, die an der Stirnseite der Tragscheibe 6 sternförmig entsprechend der Anzahl der Filtermodule 3 verlaufen und auf der Antriebswelle 10 befestigt sind. Die Rohrleitungen 18 sind über Verbindungskanäle 19 und einem auf der Antriebswelle 10 angeordneten Gleitring 20 verbunden, an dem eine weitere Rohrleitung 21 angeschlossen ist, die zu einer Vakuumpumpe 22 führt. Über die Antriebswelle 10 ist die Filtereinrichtung 1 mit einem Kettentrieb 23 verbunden (Fig. 1). Bei einer weiteren Ausführungsmöglichkeit gemäß Fig. 2 ist vorgesehen, daß in der Ansaugöffnung 12 des Lagerflansches 7 ein Axialschaufelrad 24 angeordnet ist, das über einen Motor 25 separat angetrieben wird. Nach einer Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist in der Ansaugöffnung 12 ein Strömungskanal 26 mit einer Ansaugöffnung 27 eingeschoben, die an einem Stützlager 28 befestigt ist. Der Hohlraum 14 ist dabei über eine schlitzförmige Öffnung 29 mit der Ansaugöffnung 27 verbunden. Über den Strömungskanal 26 kann sowohl ein Pumpenschaufelrad 15 als auch ein motorgetriebenes Axialschaufelrad 24 betrieben werden. Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform, indem der Strömungskanal 26 über eine Rohrleitung 30 mit einer Pumpe 31 verbunden ist und durch eine Ansaugöffnung 32 im unteren Bereich des Behälters 2 einmündet.

[0011] Die Wirkungsweise ist nun folgende:

Während der Drehbewegung der Filtereinrichtung 1 wird über die Vakuumpumpe 22 Filtrat aus dem Behälter 2 angesaugt, das über die Filter der Filterelemente 4 eindringt und über Absaugleitungen 16, Kanalleisten 17, Rohrleitungen 18, Verbindungskanäle 19, Gleitring 20 und Rohrleitung 21 abgeleitet wird. Über einen Zulauf 33 wird die Filterflüssigkeit im Behälter 2 konstant gehalten. Durch die vorgesehenen Strömungsglieder wird über die Ansaugöffnungen 12, 27, 32 in der Filterflüssigkeit eine definierte Strömung zwischen den beabstandeten Filterelementen erzeugt, so daß die durch den Filtersog angezogenen Feststoffe an den Filtern nicht haften bleiben und durch die Flüssigkeitsströmung ständig mitgerissen werden. Dadurch wird während des gesamten Filtervorgangs ein selbsttätiger, stetiger Reinigungseffekt ohne Verschleißeinwirkung an den Filtern erreicht. Neben den verhältnismäßig geringen Investitionsaufwand gegenüber herkömmlichen gattungsmäßigen Filtereinrichtungen wird hierbei auch der Energieaufwand deutlich gesenkt und der Wirkungsgrad der Filtereinrichtung erhöht. Durch die Vermeidung einer Rückspülung und Intensivreinigung mittels geklärten Wasser wird die Filterleistung erhöht.

55

Patentansprüche

1. Filtereinrichtung (1) zum Klären von verschmutzten

Flüssigkeiten, insbesondere von Abwasser, bestehend aus mehreren voneinander beabstandeten Filterelementen (4), die Filtermodule (3) bilden und kreis- oder polygonförmig in einem, die ungeklärte Flüssigkeit enthaltenen Behälter (2) drehbar angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die kreis- oder polygonförmig angeordneten Filtermodule (3) einen Hohlraum (14) bilden, der einerseits mit dem Behälter (2) über eine Ansaugöffnung (12) verbunden und andererseits durch eine Tragscheibe (6) verschlossen ist, wobei der Hohlraum (14) mit einem Strömungsglied in Wirkverbindung gebracht ist.

5

2. Filtereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Filtermodule (3) auf Stangen (8) aufgereiht und über einer mit der Tragscheibe (6) fest verbundenen Antriebswelle (10) in einem Lager (11) einerseits und einen, die Ansaugöffnung (12) aufweisenden Lagerflansch (7) in einem Lager (13) anderseits abgestützt sind. 15
3. Filtereinrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Strömungsglied als Pumpenschaufelrad (15) ausgebildet und über die mit den Filtermodulen (3) verbundene Trägerplatte (6) mit der Antriebswelle (10) verbunden ist. 20
4. Filtereinrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Ansaugöffnung (12) des Lagerflansches (7) ein Axialschaufelrad (24) angeordnet ist, das mit einem separaten Motor (25) verbunden ist. 25
5. Filtereinrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Ansaugöffnung (12) des Lagerflansches (7) ein Strömungskanal (26) eingefügt und in einem Stützlager (28) befestigt ist, wobei der Strömungskanal (26) einerseits durch eine Ansaugöffnung (27) mit dem Behälter (2) und andererseits durch eine schlitzförmige Öffnung (29) mit dem Hohlraum (14) verbunden ist. 30
6. Filtereinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansaugöffnung (27) des Strömungskanals (26) mit einer Rohrleitung (30) verbunden ist, die mit einer Ansaugöffnung (32) unterhalb der Filtereinrichtung (1) am Behälter (2) einmündet und in die Rohrleitung (30) eine Flüssigkeitspumpe (31) integriert ist. 35

10

20

25

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

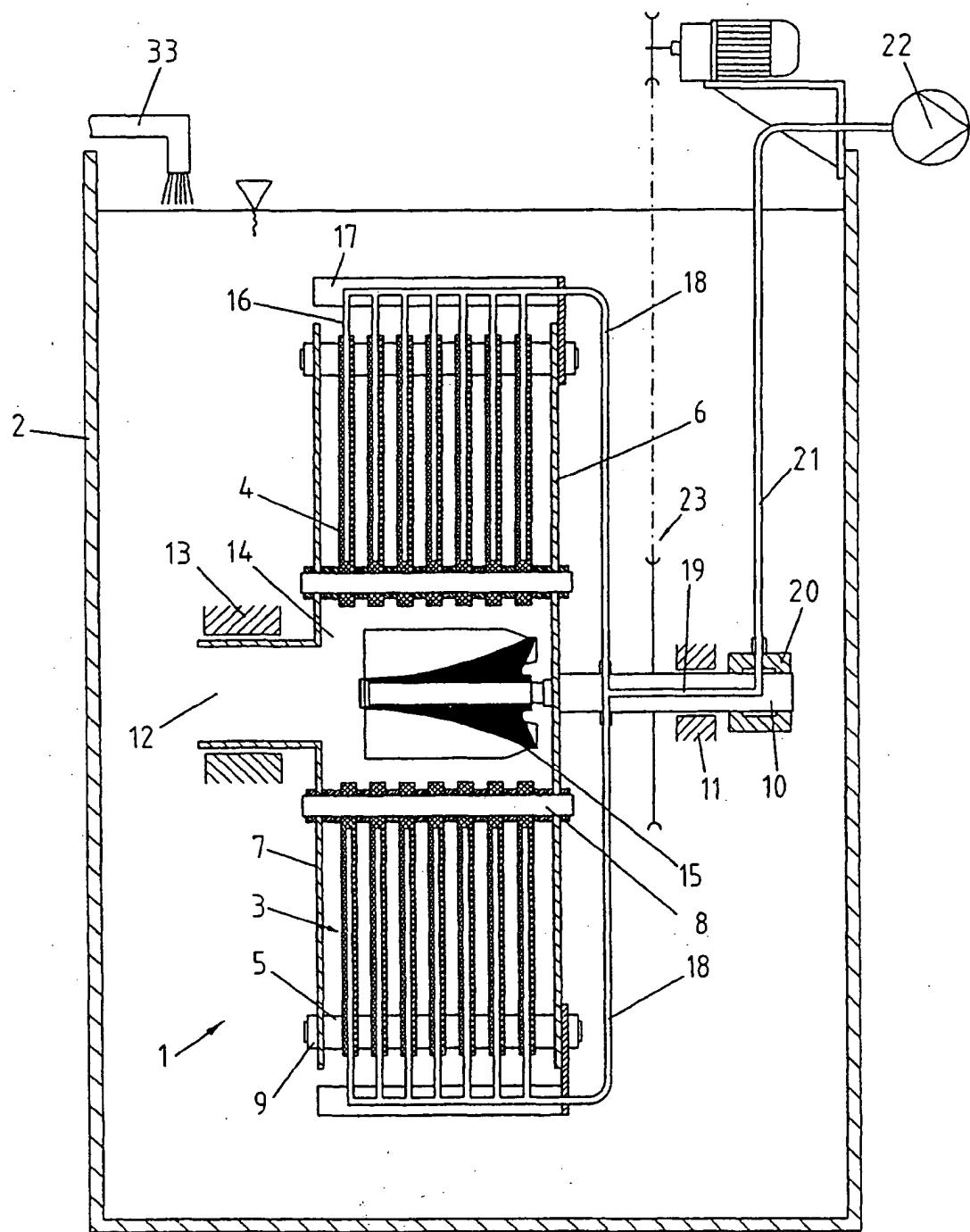


Fig. 2

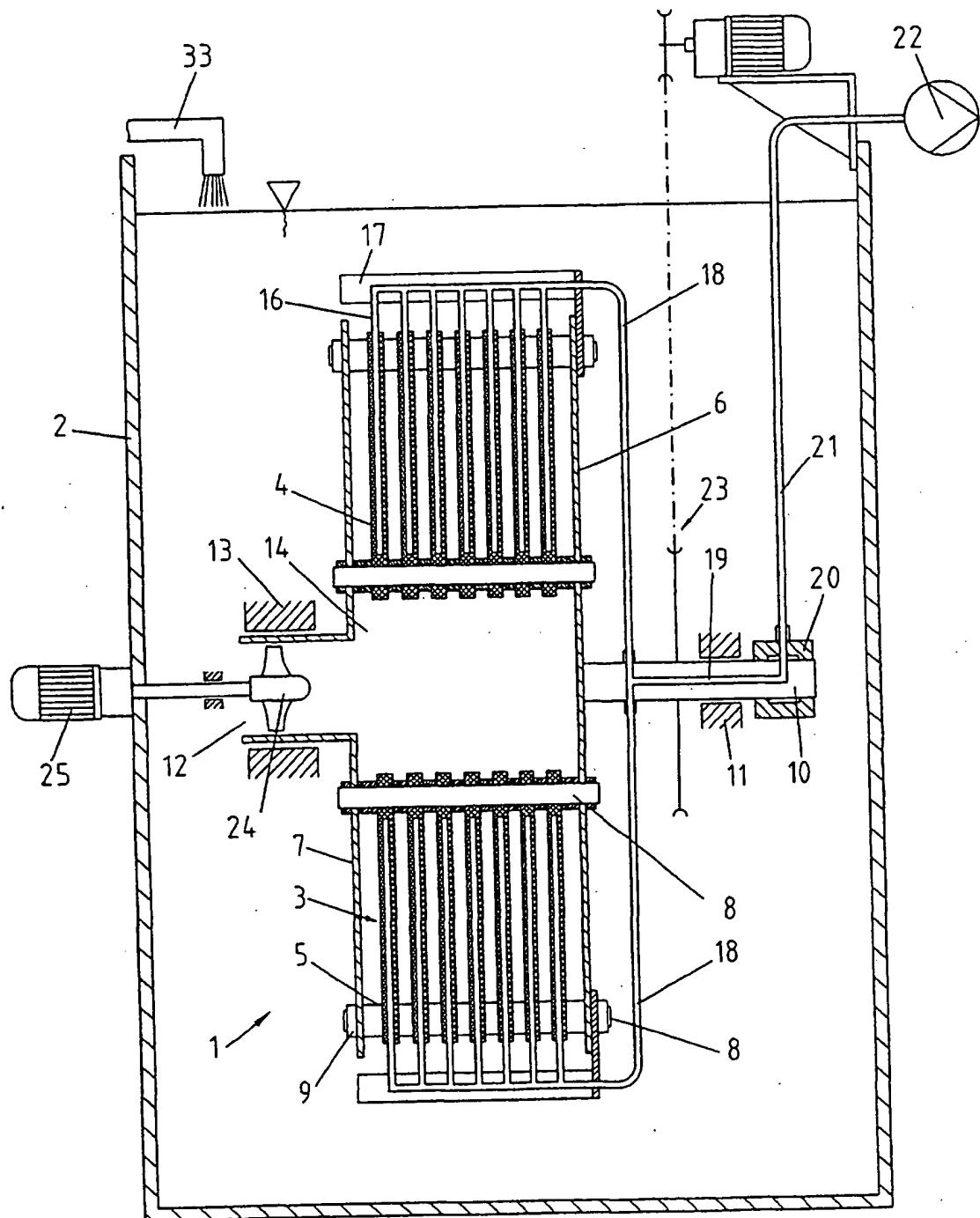


Fig. 3

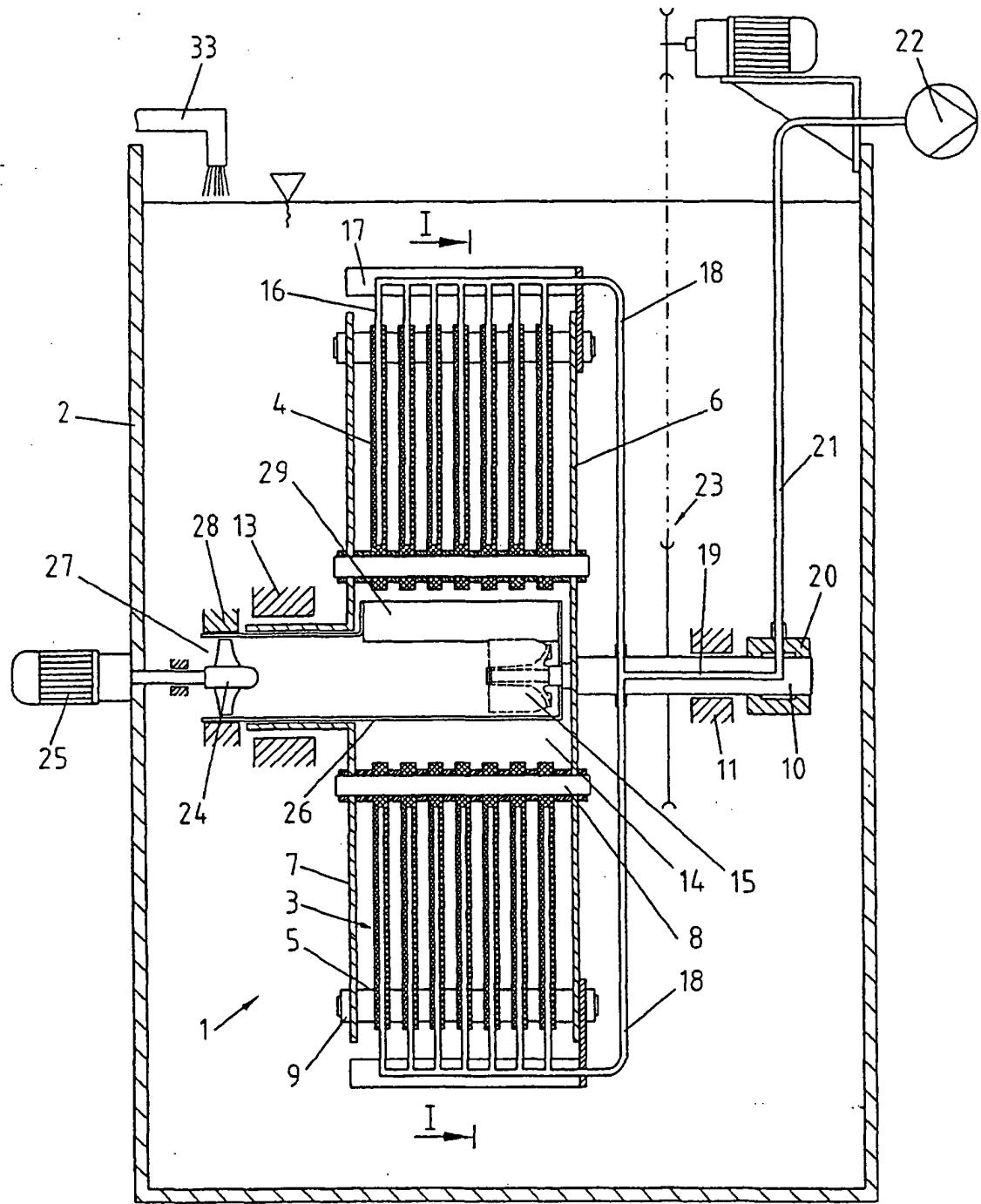


Fig. 4

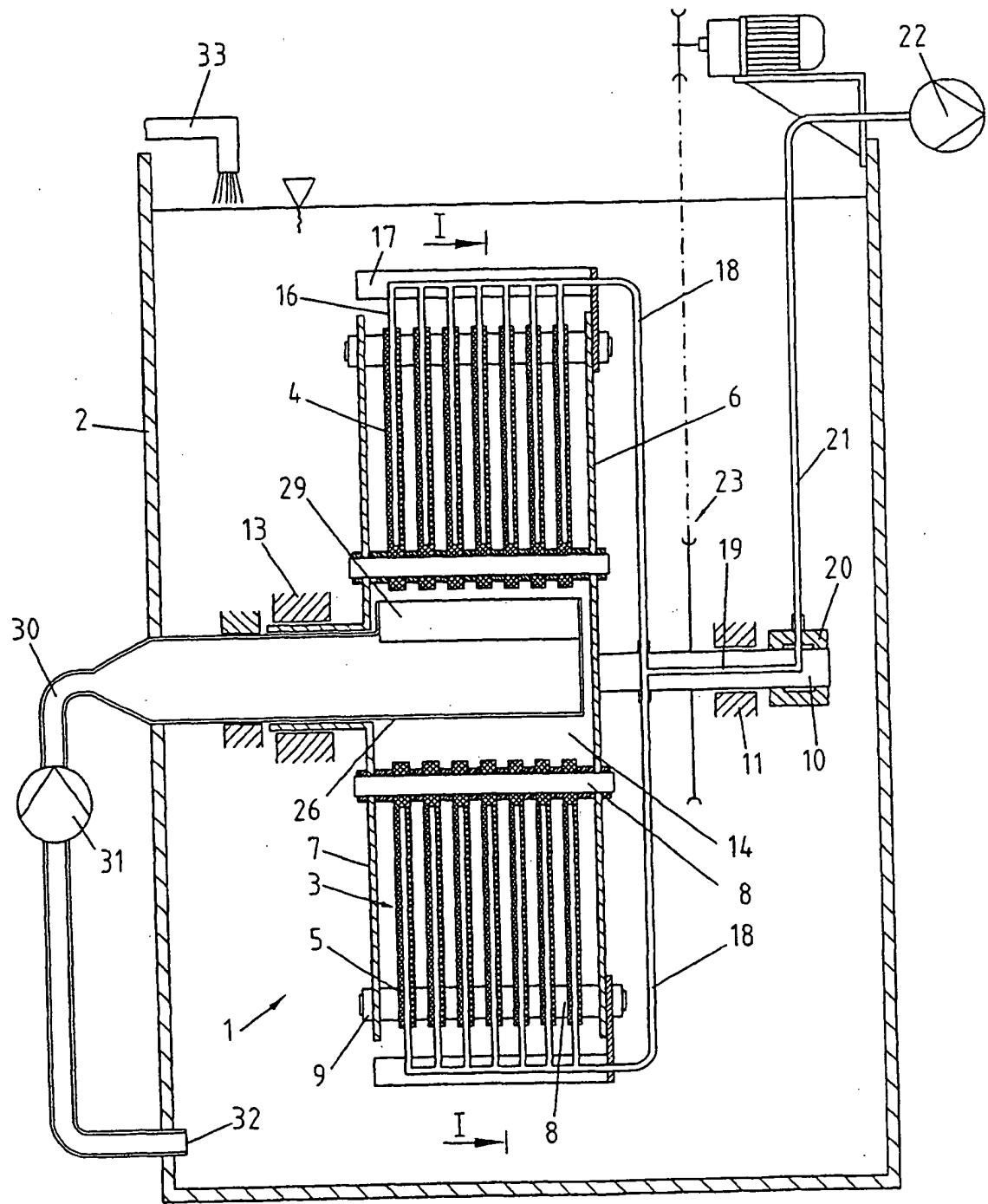
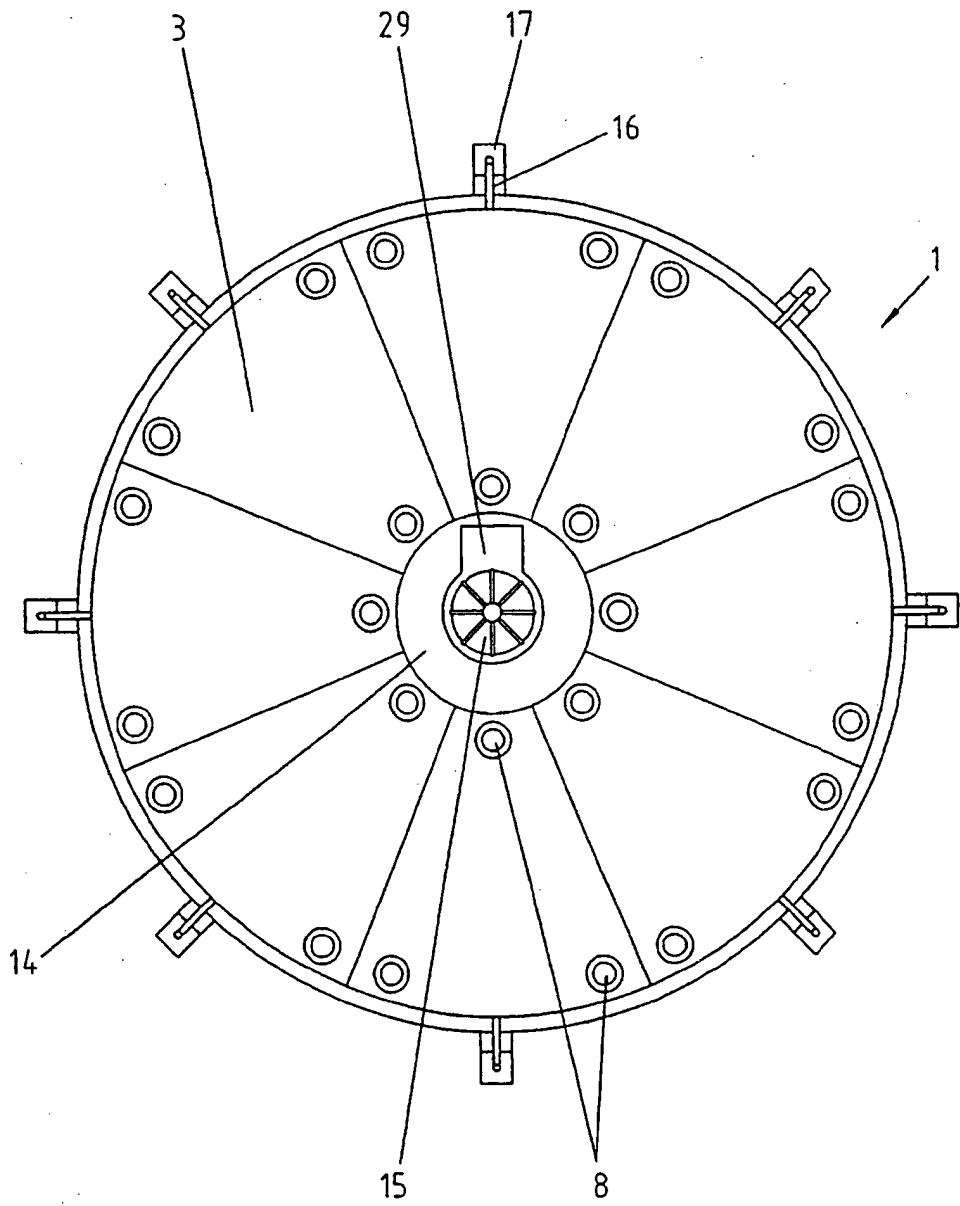


Fig. 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 00 10 8593

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE												
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	Klassifikation der Anmeldung (Int.Cl.)									
A	EP 0 289 674 A (BRUNSELL ZAHRA KHATIB ;BRUNSELL DENNIS ARTHUR (US)) 9. November 1988 (1988-11-09) * Spalte 4, Zeile 56 - Spalte 7, Zeile 23; Abbildungen IA,1B,4 *	1,2	B01D33/21									
D.A	DE 195 37 578 A (PASSAVANT WERKE) 10. April 1997 (1997-04-10) * das ganze Dokument *	1										
A	US 5 707 517 A (ROLCHIGO PHILIP M ET AL) 13. Januar 1998 (1998-01-13) * Spalte 26, Zeile 57 - Spalte 28, Zeile 15; Abbildungen 1,8,10 *	1										
A	US 5 944 998 A (ROLCHIGO PHILIP M ET AL) 31. August 1999 (1999-08-31) * Spalte 21, Zeile 52 - Spalte 22, Zeile 67; Abbildungen 1-3 *	1										
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.)									
			B01D									
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Rechercheort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 33%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>MÜNCHEN</td> <td>1.-September 2000</td> <td>Hild, U</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelbedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument </td> </tr> </table>				Rechercheort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	MÜNCHEN	1.-September 2000	Hild, U	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelbedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		
Rechercheort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer										
MÜNCHEN	1.-September 2000	Hild, U										
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelbedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument												

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 8593

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Orientierung und erfolgen ohne Gewähr.

01-09-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0289674	A	09-11-1988	US	4717485 A		05-01-1988
DE 19537578	A	10-04-1997		KEINE		
US 5707517	A	13-01-1998	AU	707090 B		01-07-1999
			AU	1059397 A		19-06-1997
			CA	2237061 A		05-06-1997
			EP	0902723 A		24-03-1999
			JP	11503970 T		06-04-1999
			WO	9719745 A		05-06-1997
US 5944998	A	31-08-1999	AU	3095999 A		08-11-1999
			WO	9954019 A		28-10-1999

EPO FORM 10081

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.